



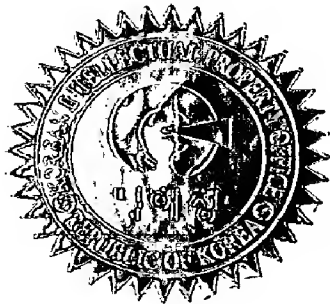
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 71849 호
Application Number PATENT-2000-0071849

출원 년 월 일 : 2000년 11월 30일
Date of Application NOV 30, 2000

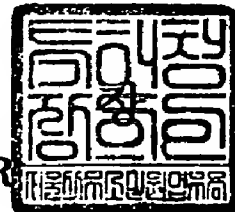
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 11 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2000.11.30
【발명의 명칭】	이동 통신 시스템의 씨디엠에이 디지털 전력 검출 장치
【발명의 영문명칭】	CDMA Digital Power Detector of the mobile communication system
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	홍성철
【대리인코드】	9-1998-000611-7
【포괄위임등록번호】	2000-049936-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김관
【성명의 영문표기】	KIM,KWAN
【주민등록번호】	730129-1019622
【우편번호】	157-015
【주소】	서울특별시 강서구 화곡5동 우신아파트 13동 304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김우식
【성명의 영문표기】	KIM,WOO SIK
【주민등록번호】	540928-1017912
【우편번호】	134-082
【주소】	서울특별시 강동구 고덕2동 주공아파트 210동 106호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 홍성철 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	2	면	2,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	31,000	원		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 기지국 송신보드에 구비된 업-컨버터부의 디지털 신호라인으로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 I변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 I신호의 디지털세기를 산출하는 I제곱부와, 상기 업-컨버터부로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 Q변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 Q신호의 디지털세기를 산출하는 Q제곱부와, 상기 I제곱부와 Q제곱부로부터 입력되는 I와 Q 변조신호를 가산하는 가산기와, 이 가산기에 의해 가산된 I와 Q변조신호중에 포함된 고주파 신호성분을 제거하고 DC레벨에 근접한 순수한 전력스펙트럼으로 필터링하는 디지털 FIR 저역통과여파기와, 이 디지털 FIR 저역통과여파기로부터 입력된 DC레벨의 디지털 I와 Q신호를 주파수 영역으로 변환하여 디지털 신호의 평균 전력 세기신호를 출력하는 FFT로 이루어진 이동통신시스템의 CDMA 디지털 전력검출장치를 제공한다.

상기와 같은 본 발명은 업-컨버터부의 D/A 컨버터 전단에 구비된 디지털 전력검출기가 디지털 CDMA신호를 검출하여 송신출력 신호세기의 기준값으로 제공하고 이 기준값을 최종단에서 검출된 아날로그 송신출력 신호세기와 비교한 다음 그 차신호를 이용하여 CDMA 송신출력을 보정하므로써, 외부 환경에 거의 영향을 받지않는 디지털 신호를 통해 송신출력 신호세기를 검출하게 되므로 그에따라 CDMA 신호의 전력검출에 대한 신뢰성을 확보할 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

이동 통신 시스템의 씨다엠에이 디지털 전력 검출장치{CDMA Digital Power
Detector of the mobile communication system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기지국 송신보드의 CDMA 송신전력 검출기의 블록도.

도 2는 본 발명의 CDMA 디지털 전력검출장치를 설명하는 블록도.

도 3은 본 발명의 다른 실시예를 설명하는 설명도.

<부호의 상세한 설명>

1 : IQ변조부

2 : 업-컨버터부

3 : 안테나

4 : RF부

5 : 송신출력 검출부

6 : 송신보드

7 : 제어모듈부

8 : CDMA 디지털 전력검출기

9 : I제공부

10: Q제공부

11: 가산기

12: 디지털 FIR 저역통과여파기

13: FFT

14: 월시 코드 생성기

15: I신호 생성기

16: I변조믹서

17: Q신호 생성기

18: Q변조믹서

19: I컴바인더

20: Q컴바인더

21: 디지털 프로세서

22,23: 디지털 필터

24,25: D/A 컨버터

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 이동 통신 시스템의 CDMA 디지털 전력 검출장치에 관한 것으로, 특히 업-컨버터부의 D/A 컨버터 전단에 구비된 디지털 전력 검출기가 디지털 CDMA 신호를 검출하여 송신출력 신호세기의 기준값으로 제공하고 이 기준값을 최종단에서 검출된 아날로그 송신출력 신호세기와 비교한 다음 그 차신호를 이용하여 CDMA 송신출력을 보정하는 이동 통신 시스템의 CDMA 디지털 전력 검출장치에 관한 것이다.

<18> 일반적으로 이동통신시스템은 산업사회가 급속히 확산됨에 따라 함께 급속히 발전되어 왔는데, 특히 1980년대 초에 북미지역에서 서비스 대상지역을 수 km ~ 수 10 km 직경의 육각형 셀로 분할한 후, 지리적으로 떨어진 셀에서 동일한 주파수 채널을 반복적으로 사용하고 가입자의 이동에 따라 셀간에서 무선채널 절체 기능을 구현한 셀룰러(cellular) 이동 통신 시스템을 최초로 상용화함으로써 이동 통신 시스템이 급성장하게 되었다.

<19> 한편, 이러한 이동 통신시스템들은 통상 그 접속방식으로 FDMA, TDMA 및 CDMA를 사용하는데, 이 중 CDMA방식은 가입자마다 상관도가 낮은 서로 다른 부호를 할당해서 전송 신호를 변조하고 수신기에는 송신시 사용한 부호와 동일한 부호로

복조하는 방식이다. 이러한 CDMA방식을 사용하는 단말기나 기지국전송시스템은 회선용량이나 보안성, 경제성 등의 관점에서 타방식에 비해 매우 우수한 장점을 가지는데, 이러한 CDMA 방식을 사용하는 기지국 전송시스템은 통상 내부에 CDMA 단말기와 호를 형성하기 위해 송신보드와 수신보드들을 구비하고 있다.

<20> 그러면, 상기와 같은 종래 기지국의 송신보드(70)의 일례를 도 1을 참고로 살펴보면, 교환기(71)에 의해 스위칭되어 각 채널별로 인코딩되는 예컨데, walsh 코드로 인코딩된 가입자의 CDMA 통신신호에 $\sin(wt)$ 와 $\cos(wt)$ 를 곱하여 90도의 위상차를 갖는 QPSK방식의 I와 Q신호로 변조하는 IQ변조부(72)와, 이 IQ변조부(72)로부터 입력된 각각의 I와 Q신호를 일정 신호처리 예컨데, 대역필터링과 일정 주파수레벨로 예컨데, IF신호로 업(UP)시켜 출력하는 업-컨버터부(73)와, 이 업-컨버터부(73)로부터 입력된 IF의 CDMA 신호를 반송파에 실어 RF신호로 만든 다음 안테나(74)를 통해 외부로 송출하는 RF부(75)와, 상기 안테나(74)로 송출되는 아날로그의 CDMA 신호의 최종 송신출력을 검출하여 이에 대응하는 전압 데이터로 출력하는 송신출력 검출부(76)와, 이 송신출력 검출부(76)를 포함하여 송신보드(70)의 기능을 전반적으로 제어하는 제어모듈부(77)로 이루어진다.

<21> 그리고, 상기 IQ변조부(72)는 예컨데, walsh 코드로 인코딩된 가입자의 CDMA 통신신호에 $\sin(wt)$ 를 곱하여 I신호로 변조하는 I신호 생성기(78)와, 상기 walsh 코드로 인코딩된 가입자의 CDMA 통신신호에 $\cos(wt)$ 를 곱하여 Q신호로 변조하는 Q신호 생성기(79)를 구비한다. 또한, 상기 제어모듈부(77)는 I신호 생성기(78)로부터 입력되는 각 채널별 I신호를 가산하는 I가산기(80)와, 상기 Q신호 생성기(79)로부터 입력되는 각 채널별 Q신호를 가산하는 Q가산기(81)와, 상기 송신출력

검출부(76)를 통해 검출된 아날로그 CDMA 신호의 최종 송신출력의 세기를 현재 온도와 EEPROM(82)에 저장되어 있는 현재 온도에 따른 보정값을 감안하여 CDMA의 최종 송신 출력의 세기를 보정하고 송신보드(70)의 전반적인 기능을 제어하는 디지털 프로세서(83)를 포함한다.

<22> 그리고, 상기 업-컨버터부(73)는 상기 I,Q가산기(80,81)로부터 각기 입력되는 디지털의 I,Q신호를 각기 디지털 필터링하는 디지털 필터(84,85)와, 이 디지털 필터(84,85)에 의해 필터링된 디지털의 I와 Q신호를 아날로그 신호로 변화하는 D/A 컨버터(86,87)와, 이 D/A 컨버터(86,87)에 의해 아날로그 신호로 변환된 I와 Q신호를 저대역 필터링 하는 LPF(88,89)와, 이 LPF(88,89)를 통해 입력된 아날로그의 I신호에 I채널생성기(90)로부터 생성된 $\sin(wt)$ 를 곱하여 CDMA의 I신호를 복조하는 I믹서(91)와, 상기 LPF(88,89)를 통해 입력된 아날로그의 Q신호에 Q채널생성기(92)로부터 생성된 $\cos(wt)$ 를 곱하여 CDMA의 Q신호를 복조하는 Q믹서(93)와, 이 I와 Q믹서(93)로부터 입력된 I신호와 Q신호를 혼합시키는 믹서(94)와, 이 믹서(94)의 CDMA출력에 PLL(95)으로부터 공급되는 국부주파수를 곱하여 IF신호로 변환하는 IF믹서(96)와, 이 IF믹서(96)로부터 출력되는 IF신호를 대역필터링하는 BPF(97)로 이루어진다.

<23> 그리고, 상기 송신출력 검출부(76)는 안테나(74)를 통해 송출되는 아날로그의 최종 RF송신출력신호에 PLL(98)으로부터 공급되는 국부주파수를 혼합하여 출력하는 검출믹서(99)와, 이 검출믹서(99)를 통해 혼합된 최종 RF송신출력신호를 대역필터링하는 BPF(100)와, 이 BPF(100)로부터 출력된 최종 RF송신출력신호를 그에

용되는 전압값으로 변환하여 디지털 프로세서(83)로 전송하는 RSSI검출기(101)와, 이 RSSI검출기(101)로부터 출력되는 최종 RF송신출력신호에 따른 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 A/D컨버터(102)로 이루어진다.

<24> 한편, 상기와 같은 종래 기지국 송신보드(70)의 송신출력 보정동작을 살펴보면, 먼저 가입자가 자신의 전화기로 전화를 걸면, 이 전화기의 통신신호는 교환기(71)에 의해 스위칭되어 최종적으로 기지국의 송신보드(70)로 입력되게 되는데, 이때 송신보드(70)의 IQ변조부(72)의 I,Q신호 생성기(78,79)의 각각은 예컨대, walsh 코드로 인코딩된 가입자의 CDMA 통신신호에 $\sin(wt)$ 그리고 $\cos(wt)$ 를 각각 곱하여 I신호와 Q신호로 각각 변조한다음 상기 제어모듈부(77)의 I가산기(80)와 Q가산기(81)로 각각 입력시킨다. 그러면, 이 각각의 I가산기(80)와 Q가산기(81)는 각기 섹터별로 입력된 I신호와 Q신호를 가산한다음 업-컨버터부(73)의 디지털필터(84,85)로 각기 입력시킨다. 따라서, 이 업-컨버터부(73)의 각각의 디지털필터(84,85)는 각기 입력된 I신호와 Q신호를 디지털 필터링한 다음 즉, 이들 신호들에 포함된 노이즈 등을 제거한 다음 D/A 컨버터(86,87)로 각기 입력된다.

<25> 그러면, 상기 각각의 D/A컨버터들(86,87)은 각기 입력된 디지털의 I변조신호와 Q변조신호를 아날로그신호로 변환하여 LPF(88,89)를 통해 기저대역이외의 주파수 성분을 각기 제거한 다음 그 여파된 I,Q 아날로그 기저대역신호를 I믹서(91)와 Q믹서(93)로 각각 입력시킨다. 그리고, 이 I믹서(91)에서는 상기 LPF(88)를 통해 입력된 아날로그의 I신호에 I채널 생성기(90)로부터 생성된 $\sin(wt)$ 를 곱하여 CDMA의 I신호를 복조한 다음 믹서(94)로 입력시킨다. 그리고, 이와 동시에 Q믹서(93)

역시 상기 LPF(89)를 통해 입력된 아날로그의 Q신호에 Q채널생성기(92)로부터 생성된 $\cos(wt)$ 를 곱하여 CDMA의 Q신호를 복조한 다음 믹서(94)로 입력시킨다.

<26> 그러면, 상기 믹서(94)에서는 상기 I와 Q믹서(93)로부터 입력된 각각의 I신호와

Q신호를 혼합시킨다음 IF믹서(96)로 입력시킨다. 그리고, 이 IF믹서(96)에서는 상기 믹서(94)로부터 입력된 CDMA출력에 PLL(95)으로부터 공급되는 IF의 국부주파수를 곱하여 IF신호로 변환하여 BPF(97)를 통해 대역필터링 한다음 RF부(75)로 입력시킨다. 그러면, 이 송신보드(70)의 RF부(75)는 업-컨버터부(73)로부터 입력된 IF신호를 RF신호로 변환한다음 안테나(74)를 통해 송출하게 되는데, 이때 상기 아날로그의 최종 송신출력은 송신출력 검출부(76)의 검출믹서(99)로 검출된

다. 그러면, 이 송신출력 검출부(76)의 검출믹서(99)는 상기 아날로그의 최종 RF신호를

송신출력신호에 PLL(98)으로부터 공급되는 IF의 국부주파수를 혼합하여 일정 주파수 레벨로 다운시킨다음 BPF(100)로 출력시킨다. 따라서, 이 BPF(100)는 상기 검출믹서(99)를 통해 혼합된 최종 RF송신출력신호를 대역필터링하여 RSSI검출기(101)로 입력시킨다. 그리고, 이 RSSI검출기(101)는 상기 BPF(100)로부터 출력된 최종 RF송신출력신호를 그에 대응되는 전압값으로 변환하여 A/D컨버터(102)를 거쳐 디지털신호로 변환한 다음 디지털 프로세서(83)로 입력시킨다.

<27> 따라서, 상기 디지털 프로세서(83)는 상기 송신출력 검출부(76)를 통해 검출된 아날로그 CDMA 신호의 최종 송신출력의 세기를 온도센서(103)를 통해 검출한 현재 온도와 EEPROM(82)에 저장되어 있는 현재 온도에 따른 보정값을 감안하여 업-컨버터부(73)의 게인을 조정해줌으로써 CDMA의 최종 송신 출력의 세기를 보정하게 된다.

<28> 여기서, 상기 EEPROM(82)에 저장된 데이터는 overhead 채널을 기준으로 작성되는 데, 이 overhead 채널이란 트래픽을 제외한 pilot 채널, sync 채널, paging 채널을 말한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 그러나, 상기와 같은 종래 기지국의 송신보드는 최종 송신출력 보정시 안테나 (74)를 통해 외부로 송출되기전에 검출된 아날로그의 최종 송신출력의 세기와 온도센서(103)에 의한 현재 온도값 그리고 EEPROM(82)에 기저장된 현재 온도에 따른 보정값에 의존하여 CDMA 최종 송신출력의 RF 신호세기를 보정해주게 되는데, 이때 상기 송신보드의 구성 소자들 예컨대, RSSI검출기(101)와 같은 소자들은 열에 매우 민감하기 때문에 이러한 소자들에 의하여 상기 아날로그의 최종 송신출력값의 검출이 부정확하게 이루어져 정확한 송신 출력 세기의 검출이 어렵다는 결점이 있었다.

<30> 뿐만아니라, 상기와 같은 종래 기지국 송신보드는 트래픽이 없는 제어신호로만 이루어진 overhead 채널 신호세기를 기준으로 EEPROM(82)의 온도보상 데이터를 작성하였기 때문에 실제 정확한 송신출력 RF신호의 세기를 판정하는데 상당한 오차가 발생된다는 문제점이 있었다.

<31> 이에 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 업-컨버터부의 D/A 컨버터 전단에 구비된 디지털 전력 검출기가 디지털 CDMA신호를 검출하여 송신출력 신호세기의 기준값으로 제공하고 이 기준값을 최종단에서 검출된 아날로그 송신출력 신호세기와 비교한 다음 그 차신호를 이용하여 CDMA 송신출력을 보정함으로써, 외부 환경에 거의 영향을 받지않는 디지털 신호를 통해

송신출력 신호세기를 검출하게 되므로 그에따라 CDMA 신호의 전력검출에 대한 신뢰성을 확보할 수 있는 이동 통신 시스템의 CDMA 디지털 전력 검출장치를 제공함에 그 목적이 있다.

<32> 본 발명의 다른 목적은 검출된 디지털 송신출력 신호세기를 기준으로 최종단의 아날로그 송신출력 신호세기를 보정해 주게 되므로 그에따라 전력제어의 정밀성도 상당히 향상시킬 수 있는 이동 통신 시스템의 CDMA 디지털 전력 검출장치를 제공하는데 있다.

<33> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 기지국 송신보드에 구비된 업-컨버터부의 디지털 신호라인으로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 I변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 I신호의 디지털세기를 산출하는 I제공부와; 상기 업-컨버터부로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 Q변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 Q신호의 디지털세기를 산출하는 Q제공부와, 상기 I제공부와 Q제공부로부터 입력되는 I와 Q 변조신호를 가산하는 가산기와, 이 가산기에 의해 가산된 I와 Q변조신호 중에 포함된 고주파 신호성분을 제거하고 DC레벨에 근접한 순수한 전력스펙트럼으로 필터링하는 디지털 FIR 저역통과여파기와, 이 디지털 FIR 저역통과여파기로부터 입력된 DC레벨의 디지털 I와 Q신호를 주파수 영역으로 변환하여 디지털 신호의 평균 전력 세기신호를 출력하는 FFT로 이루어진 이동통신시스템의 CDMA 디지털 전력검출장치를 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<34> 이하, 본 발명을 첨부된 예시도면에 의거 상세히 설명한다.

<35> 본 발명 장치가 포함된 기지국 송신보드는 도 2에 도시된 바와같이 전송되는 CDMA신호를 QPSK(quadrature phase shift keying)방식으로 90도의 위상차를 갖는 I와 Q신호로 인코딩하는 IQ변조부(1)와, 이 IQ변조부(1)로부터 입력된 각각의 I와 Q신호를 일정 신호처리 예컨데, 대역필터링과 일정 주파수레벨로 예컨데, IF신호로 업(UP)시켜 출력하는 업-컨버터부(2)와, 이 업-컨버터부(2)로부터 입력된 IF의 CDMA 신호를 반송파에 실어 RF신호로 만든 다음 안테나(3)를 통해 외부로 송출하는 RF부(4)와, 상기 안테나(3)로 송출되는 아날로그의 CDMA 신호의 최종 송신출력을 검출하여 이에 대응하는 전압 데이터로 출력하는 송신출력 검출부(5)와, 이 송신출력 검출부(5)를 포함하여 송신보드(6)의 기능을 전반적으로 제어하는 제어모듈부(7)로 이루어진다.

<36> 한편, 본 발명의 CDMA 디지털 전력 검출기(8)는 상기 업-컨버터부(2)의 디지털 신호라인의 일단에 연결되는 것으로, 상기 업-컨버터부(2)로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 I변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 I신호의 디지털세기를 산출하는 I제곱부(9)와, 상기 업-컨버터부(2)로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 Q변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 Q신호의 디지털세기를 산출하는 Q제곱부(10)와, 상기 I제곱부(9)와 Q제곱부(9)로부터 입력되는 I와 Q 변조신호를 가산하는 가산기(11)와, 이 가산기(11)에 의해 가산된 I와 Q변조신호중에 포함된 고주파 신호성분을 제거하고 DC레벨에 근접한 순수한 전력스펙트럼으로 필터링하는 디지털 FIR 저역통과여파기(12)와, 이 디지털 FIR 저역통과여파기(12)로부터 입력된 DC레벨의 디지털 I와 Q신호를 주파수 영역으로 변환하여 디지털 신호의 평균 전력세기신호를 제어모듈부(7)로 출력하는 FFT(13)로 이루어진다.

<37> 여기서, 상기 송신보드(6)의 세부 구성을 설명하면, 상기 IQ변조부(1)는 각 섹터별로 입력되는 CDMA신호를 예컨대, QPSK방식의 walsh 코드를 변환하는 월시 코드 생성기(14)와, 이 월시 코드 생성기(14)로부터 인코딩된 가입자의 CDMA 통신신호에 I신호 생성기(15)로부터 공급된 $\sin(wt)$ 파형신호를 곱하여 I신호로 변조시키는 I변조믹서(16)와, 상기 월시 코드 생성기(14)로부터 인코딩된 가입자의 CDMA 통신신호에 Q신호 생성기(17)로부터 공급된 $\cos(wt)$ 파형신호를 곱하여 Q신호로 변조시키는 Q변조믹서(18)를 구비한다.

<38> 또한, 상기 제어모듈부(7)는 I변조믹서(16)로부터 입력되는 각 섹터별 I변조신호를 가산하는 I컴바인더(19)와, 상기 Q변조믹서(18)로부터 입력되는 각 섹터별 Q변조신호를 가산하는 Q컴바인더(20)와, 상기 CDMA 디지털 전력 검출기를 통해 검출된 디지털 CDMA 송신출력의 세기와 상기 송신출력검출부(5)로부터 검출된 아날로그 CDMA 신호의 최종 송신출력의 세기를 비교하여 CDMA의 최종 송신출력의 세기를 보정하고 송신보드(6)의 전반적인 기능을 제어하는 디지털 프로세서(21)를 포함한다.

<39> 그리고, 상기 업-컨버터부(2)는 상기 I,Q가산기(11)로부터 각기 입력되는 디지털의 I,Q신호를 각기 디지털 필터링하는 디지털 필터(22,23)와, 이 디지털 필터(22,23)에 의해 필터링된 디지털의 I와 Q신호를 아날로그 신호로 변화하는 D/A 컨버터(24,25)와, 이 D/A 컨버터(24,25)에 의해 아날로그 신호로 변환된 I와 Q신호를 저대역 필터링 하는 LPF(26,27)와, 이 LPF(26,27)를 통해 입력된 아날로그의 I신호에 I채널생성기(28)로부터 생성된 $\sin(wt)$ 를 곱하여 CDMA의 I신호를 복조하는 I믹서(29)와, 상기 LPF(27)를 통해 입력된 아날로그의 Q신호에 Q채널생성

기(30)로부터 생성된 $\cos(wt)$ 를 곱하여 CDMA의 Q신호를 복조하는 Q믹서(31)와, 이 I와 Q믹서(29,31)로부터 입력된 I신호와 Q신호를 혼합시키는 믹서(32)와, 이 믹서(32)의 CDMA출력에 PLL(33)으로부터 공급되는 국부주파수를 곱하여 IF신호로 변환하는 IF믹서(34)와, 이 IF믹서(34)로부터 출력되는 IF신호를 대역필터링하는 BPF(35)로 이루어진다.

<40> 그리고, 상기 송신출력 검출부(5)는 안테나(3)를 통해 송출되는 아날로그의 최종 RF송신출력신호를 검출하는 DC커플링부(36)와, 이 DC커플링부(36)에 의해 검출된 아날로그의 최종 RF송신출력신호에 PLL(37)으로부터 공급되는 국부주파수를 혼합하여 출력하는 검출믹서(38)와, 이 검출믹서(38)를 통해 혼합된 최종 RF송신출력신호를 대역필터링하는 BPF(39)와, 이 BPF(39)로부터 출력된 최종 RF송신출력신호를 그에 대응되는 전압값으로 변환하여 디지털 프로세서(21)로 전송하는 RSSI검출기(40)와, 이 RSSI검출기(40)로부터 출력되는 최종 RF송신출력신호에 따른 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 A/D컨버터(41)로 이루어진다.

<41> 또한, 상기 디지털 프로세서(21)의 일단에는 송신보드(6)상의 현재 온도를 검출하는 온도센서(42)와 이 온도센서(42)에 의해 검출된 현재 온도에 따른 보정데이터가 저장된 EEPROM(43)이 각각 연결된다.

<42> 다음에는 상기와 같은 구성을 가진 본 발명 장치의 작용,효과를 설명한다.

<43> 본 발명의 동작은 먼저, 가입자가 자신의 전화기로 전화를 걸게되면, 이 전화기의 통신신호 즉, 트래픽이 포함된 통신신호는 교환기(44)에 의해 스위칭되어 최종적으로 기지국의 송신보드(6)로 입력되게 되는데, 이때 송신보드(6)의 IQ변조부(1)의 월시 코드 생성기(14)는 각 섹터별로 입력되는 트래픽이 포함된 CDMA신

호를 예컨대, QPSK방식의 walsh 코드로 변환하여 출력시킨다. 그러면, IQ변조부(1)의 I,Q신호 생성기(17)의 각각은 상기 월시 코드 생성기(14)로부터 출력되는 walsh 코드의 트래픽이 포함된 CDMA 통신신호를 인코딩하여 이 CDMA신호에 I신호 생성기(15)로부터 공급된 $\sin(wt)$ 와 Q신호 생성기(17)로부터 공급된 $\cos(wt)$ 를 각각 곱하여 I변조신호와 Q변조신호로 각각 변조한다음 상기 제어모듈부(7)의 I가산기(11)와 Q가산기(11)로 각각 입력시킨다.

<44> 그리고, 이 I가산기(11)와 Q가산기(11)의 각각은 각기 섹터별로 입력된 트래픽이 포함된 I변조신호와 Q변조신호를 가산하여 정합시킨다음 업-컨버터부(2)의 디지털 필터(22,23)로 각기 입력시킨다. 그러면, 상기 업-컨버터부(2)의 각 디지털 필터(22,23)로 각기 입력된 I변조신호와 Q변조신호는 이 디지털필터(22,23)에 의해 각기 디지털 필터링된 다음 즉, 이들 신호들에 포함된 노이즈 등이 제거된 다음 D/A 컨버터(24,25)로 각기 입력되는데, 이때, 상기 디지털 필터(22)의 디지털 I변조신호는 CDMA 디지털 전력검출기(8)의 I제공부(9)로, 상기 디지털 필터(23)의 디지털 Q변조신호는 CDMA 디지털 전력검출기(8)의 Q제공부(9)로 분기되어 각각 검출된다. 그러면, 상기 I제공부(9)는 그 검출된 I변조신호를 제공시켜 I변조신호의 디지털세기값을 산출한 다음 그 산출된 I변조신호의 디지털세기값을 가산기(11)로 입력시킨다. 한편, 상기 I제공과정과 동시에 상기 Q제공부(10)도 그 검출된 Q변조신호를 제공시켜 Q변조신호의 디지털세기값을 산출한 다음 그 산출된 Q변조신호의 디지털세기값을 가산기(11)로 입력시킨다.

<45> 따라서, 상기 가산기(11)는 I제공부(9)와 Q제공부(10)로부터 각각 입력된 I와 Q변조신호의 제공된 디지털 신호세기값을 가산하여 하나의 디지털 신호로 혼합시

켜 디지털 FIR 저역통과여파기(12)로 입력시킨다. 그러면, 이 디지털 저역통과여파기(12)는 가산기(11)에 의해 가산된 디지털 I와 Q변조신호의 세기중에 포함된 고주파 신호성분을 제거하고 DC레벨에 근접한 순수한 전력스펙트럼으로 필터링한 다음 FFT(13)로 입력시킨다. 그리고, 이 FFT(13)는 디지털 FIR 저역통과여파기(12)로부터 입력된 DC레벨의 디지털 I,Q변조신호의 세기를 주파수 영역으로 변환하여 디지털 신호의 평균 전력 세기신호를 구한 다음 이 디지털 평균 I,Q변조신호의 세기값을 디지털 프로세서(21)로 입력시킨다.

<46> 여기서, 상기 FFT(13)에 의해 산출된 디지털 I,Q변조신호의 세기값은 디지털 신호이기 때문에 구성소자의 열화나 온도 특성 및 노이즈에 영향을 거의 받지않은 상태에서 검출된 신호이다. 또한, 상기 디지털 평균 I,Q변조신호의 세기값은 "트래픽이 포함된 디지털신호 세기에서 검출된 신호이다."

<47> 한편, 상기 업-컨버터부(2)의 각 D/A컨버터들(24,25)은 각기 입력된 디지털의 I변조신호와 Q변조신호를 아날로그신호로 변환하여 LPF(26,27)를 통해 기저대역 이외의 주파수성분을 각기 제거한 다음 그 여파된 I,Q 아날로그 기저대역신호를 I믹서(29)와 Q믹서(31)로 각각 입력시킨다. 그리고, 이 I믹서(29)에서는 상기 LPF(26)를 통해 입력된 아날로그의 I신호에 I채널 생성기(28)로부터 생성된 $\sin(\omega t)$ 를 곱하여 CDMA의 I신호를 복조한 다음 믹서(32)로 입력시킨다. 그리고, 이와 동시에 Q믹서(31) 역시 상기 LPF(27)를 통해 입력된 아날로그의 Q신호에 Q채널생성기(30)로부터 생성된 $\cos(\omega t)$ 를 곱하여 CDMA의 Q신호를 복조한 다음 믹서(32)로 입력시킨다.

<48> 그러면, 상기 믹서(32)에서는 상기 I와 Q믹서(29,31)로부터 입력된 각각의 I신호와 Q신호를 혼합시킨 다음 IF믹서(34)로 입력시킨다. 그리고, 이 IF믹서(34)에서는 상기 믹서(32)로부터 입력된 CDMA출력에 PLL(33)으로부터 공급되는 IF의 국부주파수를 곱하여 IF신호로 변환하여 BPF(35)를 통해 대역필터링 한 다음 RF부(4)로 입력시킨다.

<49> 따라서, 이 송신보드(6)의 RF부(4)는 업-컨버터부(2)로부터 입력된 IF신호를 RF신호로 변환한 다음 안테나(3)를 통해 송출하게 되는데, 이때 상기 아날로그의 최종 송신출력은 송신출력 검출부(5)의 DC커플링부(36)에 의해 검출되어 검출믹서(38)로 입력된다.

<50> 그러면, 이 송신출력 검출부(5)의 검출믹서(38)는 상기 아날로그의 최종 RF송신출력신호에 PLL(37)으로부터 공급되는 IF의 국부주파수를 혼합하여 일정 주파수 레벨로 다운시킨 다음 BPF(39)로 출력시킨다. 따라서, 이 BPF(39)는 상기 검출믹서(38)를 통해 혼합된 최종 RF송신출력신호를 대역필터링하여 RSSI검출기(40)로 입력시킨다. 그리고, 이 RSSI검출기(40)는 상기 BPF(39)로부터 출력된 최종 RF송신출력신호를 그에 대응되는 전압값으로 변환하여 A/D컨버터(41)를 거쳐 디지털신호로 변환한 다음 디지털 프로세서(21)로 입력시킨다.

<51> 그리고, 상기 과정과 동시에 송신보드(6)상의 일정위치에 설치된 온도센서(42)가 현재의 온도를 검출하여 디지털 프로세서(21)로 입력시킨다.

<52> 따라서, 상기 디지털 프로세서(21)는 상기 송신출력 검출부(5)를 통해 검출된 아날로그 CDMA 신호의 최종 송신출력의 세기와 CDMA 디지털 전력검출기(8)의 FFT(13)로부터 입력된 디지털 평균 I,Q변조신호의 세기값 그리고 온도센서(42)로

부터 입력된 현재 온도 데이터를 판단하게 되는데, 이때 디지털 프로세서(21)는 주변 온도나 구성소자의 열화 특성에 거의 영향을 받지 않은 상태에서 산출된 CDMA 디지털 전력검출기(8)의 디지털 평균 I,Q변조신호의 세기값을 기준으로 상기 RF부(4)의 최종단으로부터 검출된 아날로그 송신출력신호의 세기값과 EEPROM(43)에 저장된 현재 온도에 다른 보정값 등을 판단하고 그 차신호를 이용하여 송신보드(6)의 송신전력 게인(GAIN)을 조정하므로써 최종 송신전력레벨을 보정해주게 된다.

<53> 본 발명에 의하면, 상기 CDMA 송신 전력검출기(8)는 트래픽이 포함된 CDMA의 I,Q변조신호의 세기를 검출하여 기준값으로 사용하게 되므로 그에 따라 송신출력 RF신호의 세기 판정에 종래 장치에서와 같은 판정 오차가 발생되지 않는다.

<54> 한편, 본 발명의 또 다른 실시예로는 상기 CDMA 송신 전력검출기(8)의 FFT(13)의 출력단과 상기 송신출력 검출부(5)의 A/D컨버터(41)의 출력단에 비교기(45)를 구비하고 이 비교기(45)의 출력단을 디지털 프로세서(21)에 연결시키는 것이다.

<55> 그러면, 상기 비교기(45)는 FFT(13)로부터 입력된 디지털 평균 I,Q변조신호의 세기값과 상기 A/D컨버터(41)로부터 입력된 아날로그 송신출력신호의 세기값을 비교하여 그 차신호를 디지털 프로세서(21)로 입력시키게 되고 그에따라 이 디지털 프로세서(21)가 이 입력된 비교기(45)의 신호를 판단하여 송신보드(6)의 송신 전력의 게인을 조정해주게 된다.

【발명의 효과】

<56> 이상 설명에서와 같이 본 발명은 디지털 CDMA신호를 검출하여 송신출력 신호세기의 기준값으로 제공하고 이 기준값을 최종단에서 검출된 아날로그 송신출력 신호세기와 비교한 다음 그 차신호를 이용하여 CDMA 송신출력을 보정하므로써, 외부 환경에 거의 영향을 받지않는 디지털 신호를 통해 송신출력 신호세기를 검출하게 되므로 그에따라 CDMA 신호의 전력검출에 대한 신뢰성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

<57> 본 발명에 의하면, 검출된 디지털 송신출력 신호세기를 기준으로 최종단의 아날로그 송신출력 신호세기를 보정해 주게 되므로 그에따라 전력제어의 정밀성도 상당히 향상시킬 수 있는 효과도 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기지국 송신보드에 구비된 업-컨버터부의 디지털 신호라인으로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 I변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 I신호의 디지털세기를 산출하는 I제곱부와, 상기 업-컨버터부로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 Q변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 Q신호의 디지털세기를 산출하는 Q제곱부와, 상기 I제곱부와 Q제곱부로부터 입력되는 I와 Q 변조신호를 가산하는 가산기와, 이 가산기에 의해 가산된 I와 Q변조신호중에 포함된 고주파 신호성분을 제거하고 DC레벨에 근접한 순수한 전력스펙트럼으로 필터링하는 디지털 FIR 저역통과여파기와, 이 디지털 FIR 저역통과여파기로부터 입력된 DC레벨의 디지털 I와 Q신호를 주파수 영역으로 변환하여 디지털 신호의 평균 전력 세기신호를 출력하는 FFT로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 CDMA 디지털 전력검출장치.

【청구항 2】

변조된 디지털의 I와 Q변조신호를 일정 신호처리 하여 아날로그 CDMA 통신신호를 출력하는 업-컨버터부와, 상기 아날로그의 CDMA 신호의 최종 송신출력을 검출하여 이에 대응하는 전압 데이터로 출력하는 송신출력 검출부와, 상기 업-컨버터부의 일단에 연결되어 변조된 디지털 I와 Q변조신호를 검출하여 디지털 CDMA 송신출력의 세기신호를 출력하는 CDMA 디지털 전력검출기와, 이 CDMA 디지털 전력검출기를 통해 검출된 디지털 CDMA 송신출력의 세기와 상기 송신출력검출부로부터 검출된 아날로그 CDMA 신호의 최종 송신출력의 세기를 비교하여 CDMA의 최종

송신 출력의 세기를 보정하는 디지털 프로세서로 이루어진 이동통신시스템의 CDMA 디지털 전력검출장치.

【청구항 3】

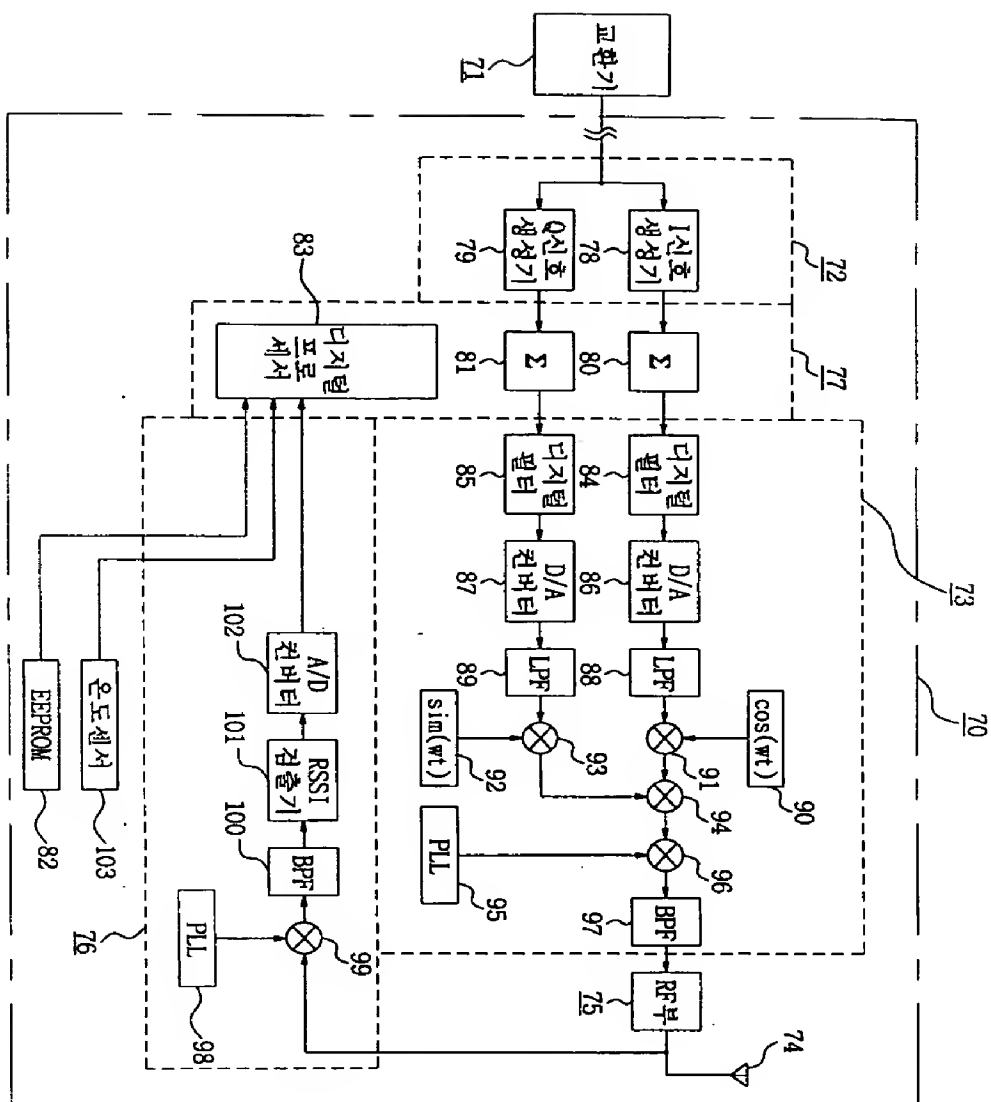
제2항에 있어서, 상기 CDMA 디지털 전력검출기는 상기 업-컨버터부의 디지털 신호라인으로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 I변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 I신호의 디지털세기를 산출하는 I제공부와, 상기 업-컨버터부로부터 각 섹터별로 정합된 디지털의 Q변조신호를 검출하여 제곱시킴으로 Q신호의 디지털세기를 산출하는 Q제공부와, 상기 I제공부와 Q제공부로부터 입력되는 I와 Q 변조신호를 가산하는 가산기와, 이 가산기에 의해 가산된 I와 Q변조신호중에 포함된 고주파 신호성분을 제거하고 DC레벨에 근접한 순수한 전력스펙트럼으로 필터링하는 디지털 FIR 저역통과여파기와, 이 디지털 FIR 저역통과여파기로부터 입력된 DC레벨의 디지털 I와 Q신호를 주파수 영역으로 변환하여 디지털 신호의 평균 전력 세기신호를 출력하는 FFT로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 CDMA 디지털 전력검출장치.

【청구항 4】

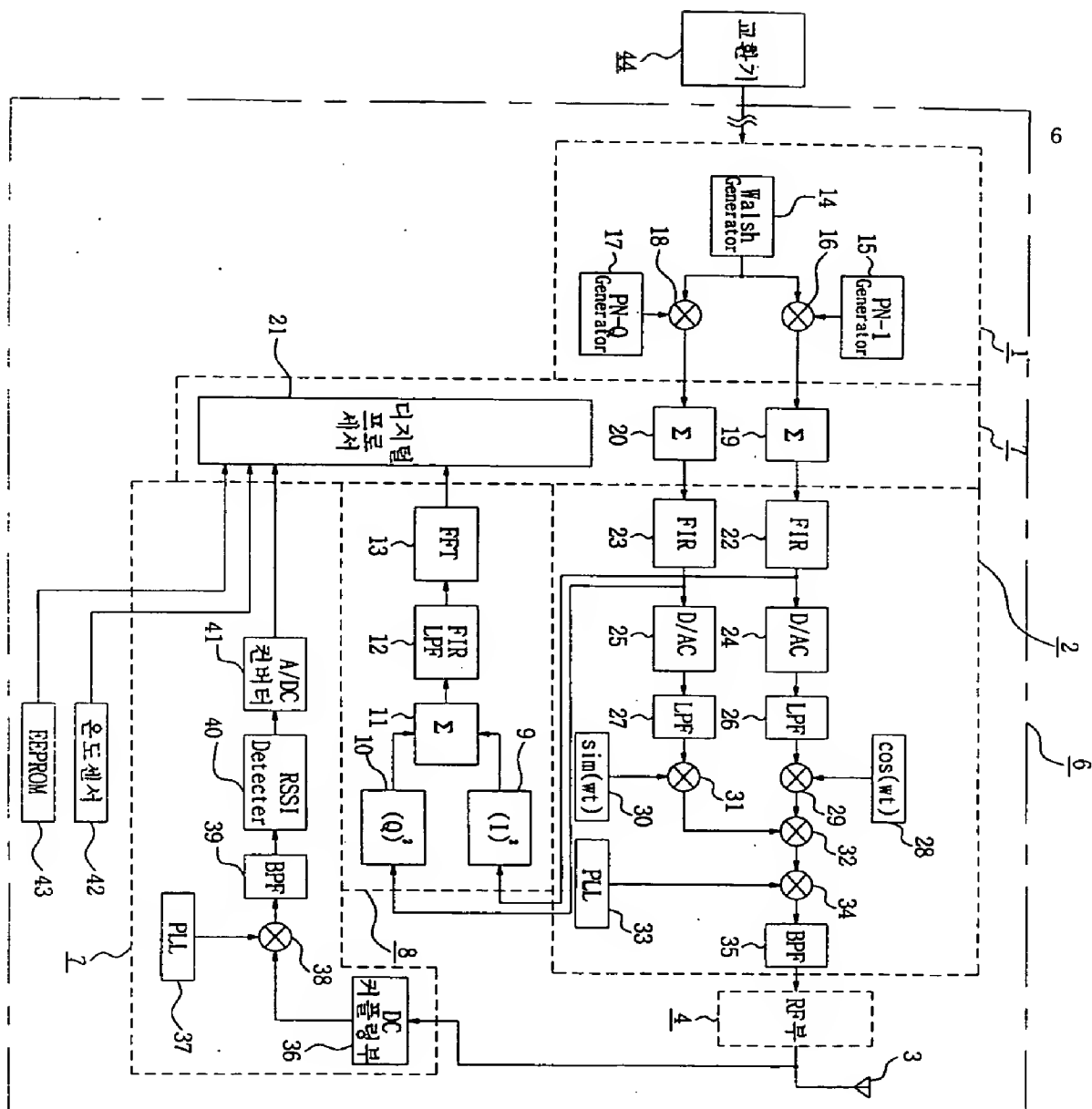
제2항에 있어서, 상기 CDMA 디지털 전력검출기의 최종 출력단과 송신출력 검출부의 최종 출력단에 비교기의 입력단이 각각 연결되고, 이 비교기의 출력단이 디지털 프로세서에 연결되는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 CDMA 디지털 전력검출장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

